

# RÉALISATION D'UN HÉLIOCHRONOMÈTRE

Michel Brialix

Et si vous réalisiez un héliochronomètre, ce cadran solaire donnant l'heure légale avec une précision de l'ordre de la minute, encore utilisé il y a une centaine d'années ? Ce n'est pas si compliqué et Michel Brialix a relevé le défi ! Il partage ici son expérience.

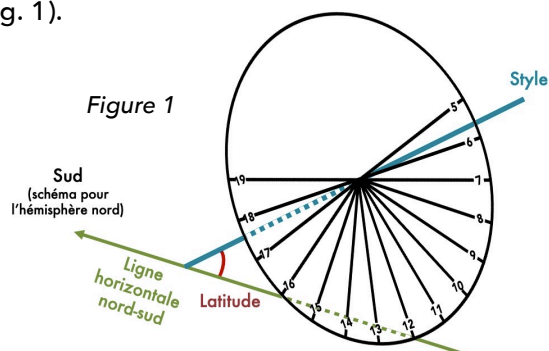


Héliochronomètre de type Fléchet

L'héliochronomètre est un cadran solaire dont le principe de fonctionnement est relativement simple à comprendre et la construction pas si difficile... Sa conception remonterait aux travaux de l'allemand Christophorus Clavius à la fin du XVI<sup>e</sup> siècle. Il a été ensuite perfectionné par l'abbé Guyoux et enfin par l'ingénieur V. Fléchet à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle.

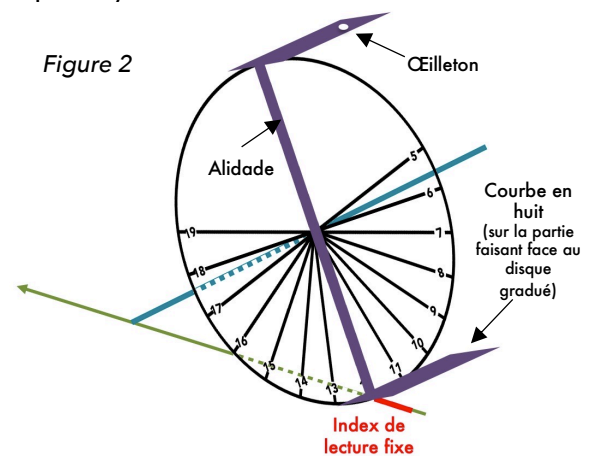
## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Partons d'un cadran équatorial dans sa version la plus courante : un disque régulièrement gradué ( $15^\circ/h$ ) sur ses 2 faces, traversé de part en part en son centre par un style parallèle à l'axe de rotation de la Terre. La ligne nord-sud est dans le méridien local : lorsque qu'il est midi au Soleil, l'ombre du style doit être sur 12 h (fig. 1).



Ce cadran donne une heure locale au Soleil, et lorsque le jour suivant l'ombre du style reviendra sur 12 h il se sera écoulé un jour solaire légèrement différent du jour moyen de 24 h auquel se réfèrent nos montres. Tout au long de l'année l'écart entre l'heure solaire locale et l'heure moyenne locale, appelé l'équation du temps, peut être compensé par une lecture sur une courbe en huit.

Une solution simple pour intégrer cette équation du temps à la lecture est une alidade pivotant sur le centre du disque équatorial (voir fig. 2), avec, sur son montant avant (face au Soleil), un œilleton par où passe un rayon de Soleil qui va donner une petite tache blanche sur le montant arrière où sera gravé un huit de l'équation du temps. Par ce procédé nous retrouvons un temps moyen local.



Mais, l'heure officielle française est référencée par rapport au méridien de référence de son fuseau horaire ( $15^\circ E$ ). Il va donc falloir tenir compte de ce décalage ( $- 4$  minutes par degré de longitude si vous êtes à l'est de ce méridien,  $+ 4$  minutes si vous êtes à l'ouest) et pour compliquer le réglage tenir compte enfin du décalage horaire en été ( $+ 1$  h). Une solution : faire pivoter le disque équatorial gravé. En ayant la possibilité d'un réglage en latitude de  $0$  à  $90$  degrés, vous avez recréé là un héliochronomètre utilisable dans tout un hémisphère (attention il vous faudra un disque équatorial complet gravé sur 24 heures).

## L'HÉLIOCHRONOMÈTRE RÉALISÉ

Je vais maintenant décrire celui que j'ai réalisé. J'ai d'abord imaginé une « monture équatoriale » d'astronome constituée d'un « support plan horizontal » en appui et pivotant horizontalement sur un trépied, surmonté d'un support articulé par charnière représentant le plan équatorial réglable en latitude (angle  $\varphi$ ).

Centré et en appui sur ce plan équatorial, le disque de lecture horaire mobile est utilisé pour le réglage en longitude et en horaire d'hiver ou

d'été. Il est surmonté d'une alidade centrée sur ce même axe. Cette alidade possède un montant avant côté Soleil, percé en son centre d'un œilleton (trou de diamètre 2,5 mm) avec autour un pare-soleil qui permet de mieux distinguer la tache solaire projetée sur le montant opposé.

Sur ce montant opposé, pour plus de précision, le 8 de l'équation du temps est positionné sur un cylindre de rayon 338 mm dont l'axe passe par l'œilleton. L'idéal, au lieu du cylindre, serait d'avoir une sphère centrée sur l'œilleton et de même rayon, mais cette réalisation était trop difficile.

À la base arrière de ce montant opposé de l'alidade est placé l'index de lecture horaire. C'est avec cet index que se fera la lecture de l'heure comme à sa montre.

#### RÉGLAGE DE L'HÉLIOCHRONOMÈTRE

On réglera tout d'abord le plan équatorial à la latitude du lieu. Ce réglage se fait par une tige filetée et un réglét millimétré pour mesurer l'ouverture des 2 plans : la hauteur A de l'extrémité du plan équatorial au support plan

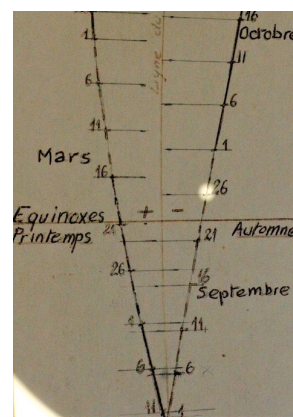
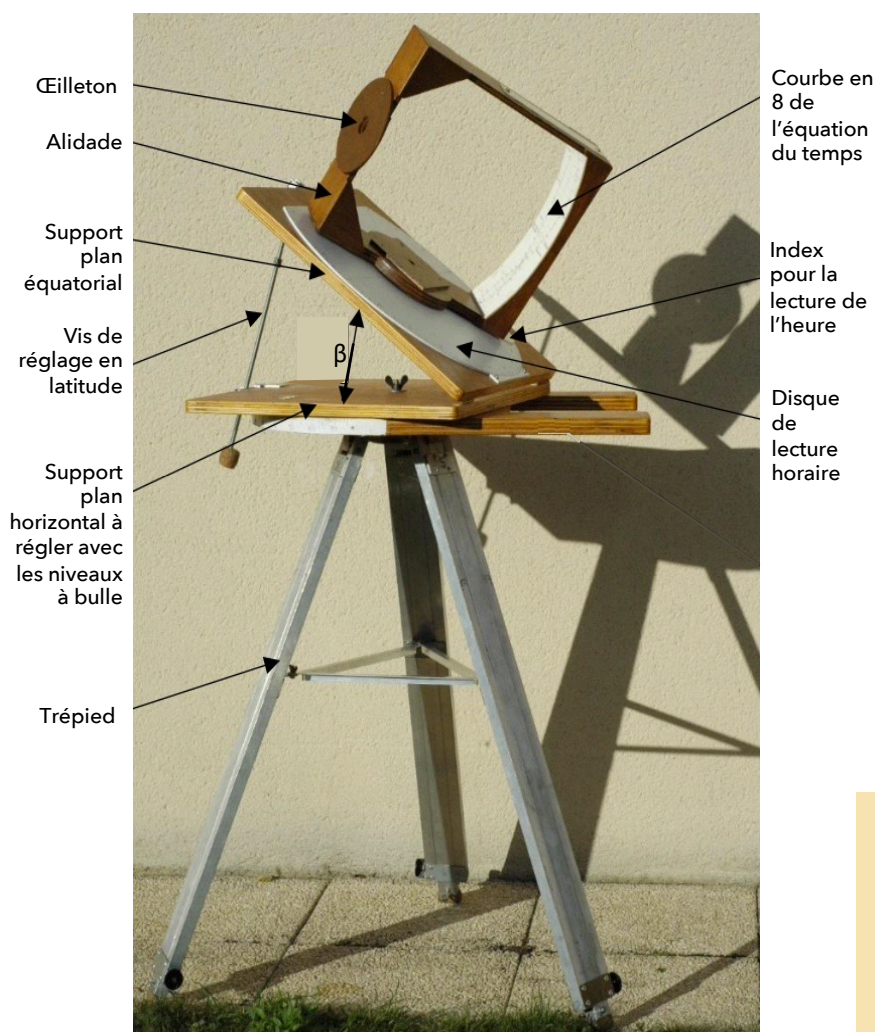
horizontal, lue entre 2 petites plaquettes alu, est donnée par la formule  $A = L \cdot \sin(90^\circ - \varphi)$

Ensuite :

- S'assurer que le plan inférieur est horizontal à l'aide de 2 niveaux à bulle en jouant sur la longueur des pieds du trépied, puis serrer les pieds.
- Tourner le cadran de lecture horaire pour positionner le décalage (12 h + longitude + 1 heure si heure d'été) par rapport au trait méridien. Mettre l'index de lecture horaire sur l'heure lue à sa montre, puis tourner l'ensemble sur le trépied afin d'amener la tache solaire à la date inscrite sur la courbe de l'équation du temps et serrer pour que plus rien ne bouge.

Si vous ne tombez pas à la bonne date, c'est que le réglage précédent est mal fait, on dit dans ce cas que la « mise en station » n'est pas correcte.

L'héliochronomètre est réglé ! À toute heure, et jusqu'au prochain changement d'heure, vous n'aurez qu'à faire coïncider, grâce à l'alidade, la tache lumineuse avec la bonne date de la courbe en 8 (photo ci-dessous à droite) et lire l'heure légale au niveau de l'index de l'alidade !



Faire coïncider la tache lumineuse avec la bonne date de la courbe en 8...

Michel Brialix [brialix.michel@orange.fr](mailto:brialix.michel@orange.fr) a exercé le métier de dessinateur industriel. Aujourd'hui à la retraite, il se passionne pour la gnomonique. Il est membre de la Commission des cadrans solaires de la SAF depuis 25 ans.